



LES PLATES-FORMES NUMÉRIQUES DANS L'ÉDUCATION

Gérard Puimatto

► To cite this version:

Gérard Puimatto. LES PLATES-FORMES NUMÉRIQUES DANS L'ÉDUCATION. 2010. edutice-00537126

HAL Id: edutice-00537126

<https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00537126>

Submitted on 17 Nov 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

1^{er} MARDI DE L'ORME

15 octobre 2009

LES PLATES-FORMES NUMÉRIQUES DANS L'ÉDUCATION

Gérard Puimatto

*directeur-adjoint du CRDP
de l'académie d'Aix-Marseille*



Les Cahiers de l'Orme n° 1 - Millésime 2.10



LES PLATES-FORMES NUMÉRIQUES DANS L'ÉDUCATION

Des ENT à Corrélyce, des interfaces de réseaux locaux ou Intranet comme IACA aux services de e-learning, des CMS aux outils de travail collaboratif, les objets qui répondent, faute de mieux, à l'appellation de plates-formes sur les réseaux numériques éducatifs ne manquent pas.

Après avoir tenté d'approcher la notion même, les plates-formes seront abordées sous l'angle des médiations qu'elles prétendent apporter, sur les plans de la technique, de la documentation et de l'organisation notamment.

Cette conférence, prononcée par Gérard Puimatto, directeur-adjoint du CRDP de l'académie d'Aix-Marseille, vise à aborder des travaux collectifs d'analyse des initiatives assimilables à des plates-formes, en se dotant de conceptions partagées et d'outils d'analyse transférables, comme l'*analyse réticulaire d'usage*.

Elle s'est déroulée dans le cadre du premier Mardi de l'Orme, organisé en octobre 2009 par le CRDP de l'académie d'Aix-Marseille, en partenariat avec le pôle TICE de l'Académie.

SOMMAIRE

Vous avez-dit plate-forme ?	1
Médiations.....	6
Questions sur les plates-formes et outils d'investigations.....	11
Éléments bibliographiques	15

Licence



SOME RIGHTS RESERVED Certains droits réservés

Cette création est mise à disposition selon le contrat Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 2.0 France.

Disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/> ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

Ce document est disponible en libre téléchargement sur <http://www.orme-multimedia.org>

Question difficile que celle des plates-formes, que l'Orme me demande d'éclairer, si possible de façon variée, pour ce premier « Mardi de l'Orme ».

Difficile d'abord, nous y reviendrons, parce que la définition ne va pas de soi, ce qui peut se noter dès lors que l'on lance un échange pour lister quelques exemples de « plates-formes ». Si le terme est composé, il est aussi polysémique, appuyé largement mais de manière très éloignée sur une métaphore issue des BTP.

Au-delà d'éléments plus précis de définition, qui seront abordés plus tard, il est clair que les plates-formes numériques désignent des objets immatériels, qui ne trouvent leur existence que sur les réseaux. Et ce thème rencontre pour moi un intérêt ancien, la notion de réseau, en particulier dans le monde éducatif, ayant longtemps été le foyer de mes travaux.

Pour les plates-formes comme pour d'autres composantes des réseaux, je vous propose de les examiner sous un triptyque : celui offert par les trois points de vue de la technique, des usages et de l'organisation. Au crédit du premier, l'arrangement cohérent d'objets techniques, matériels et non matériels, pour constituer un « cadre fonctionnel » proposé aux usagers ; le second, dans la dimension d'usage, vient compléter l'épure fonctionnelle pour approcher ce qui devient un objet technologique. Pour Patrice Flichy en particulier, l'approche qu'il désigne comme « sociotechnique » d'un objet technologique issu d'une innovation résulte de la création d'un alliage entre son cadre fonctionnel et son cadre d'usage, au point que l'on ne peut plus clairement distinguer l'un de l'autre. Mais, de mon point de vue, cette analyse sociotechnique ne saurait suffire à décrire les fonctionnements des réseaux à l'École, car trop liée à la relation à la technique d'un individu devenu usager. Il y manque à l'évidence les dimensions collective et structurelle, constitutives de l'École, que l'on va retrouver dans les dynamiques de son organisation.

Vous avez-dit plate-forme ?

En préparant cette journée, l'équipe de l'ORME a brassé nombre d'objets techniques qui semblaient, de près ou de loin, se rapprocher de la notion de plate-forme. Parmi ces objets, trois exemples : IACA ; Dokeos ; Corrélyce.

- IACA est une interface de réseau local permettant à tous ses usagers de façon conviviale de disposer de configurations répondant à des profils, voire personnalisées, pour l'ensemble des fonctions d'accès aux services du réseau local, en phase avec l'organisation globale de l'établissement, au moins dans sa dimension pédagogique.

- Dokeos est un service accessible depuis Internet permettant de mutualiser et de mettre à disposition des documents destinés à être utilisés au service des apprentissages.
- Corrélyce est destiné à gérer les abonnements et les accès à des ressources et contenus en ligne, ceux-ci étant situés chez d'autres éditeurs.

La plate-forme, composante et agent du réseau

Dans tous les cas, les services proposés à l'utilisateur final ne constituent pas, pris isolément, l'innovation qui justifie de désigner un objet nouveau. La plate-forme n'acquiert d'existence que parce qu'elle parvient à présenter à l'utilisateur, de façon cohérente et intégrée, un ensemble de services variés qui pourraient isolément être disponibles sans elle. En ce sens, elle crée un lien entre l'utilisateur et un ensemble de services, supposés cohérents. Elle est donc au sens propre une composante du réseau et un agent de la mise en réseau.

Si elle peut dans certains cas comprendre un dispositif physique (un ou plusieurs serveurs, des unités de stockage, etc.), c'est avant tout un dispositif logique, si ce n'est logiciel (pris au sens de l'organisation cohérente de principes et de fonctions). Mais, dans tous les cas, c'est une organisation logique de services, appuyée sur une infrastructure matérielle et une *infostructure*. Ce dernier terme désigne une structure d'information, organisation de l'information. L'infostructure ne répond que partiellement à la notion de système d'information (SI), qui suppose des formes de complétude et d'intégrité non toujours garanties sur les plates-formes. Si elle s'appuie sur un SI externe (cas le plus fréquent), la plate-forme fournit sa propre organisation de l'information qui devient pour l'utilisateur une composante, et une composante seulement, du système d'information qu'il mobilise.

Organisation	Organisation du réseau et de ses modes fonctionnels Organisation du fonctionnement du système éducatif par le réseau Constitution de réseaux d'acteurs et de dynamiques associées
Usages	Pédagogie Vie scolaire Documentation Administration et gestion
Technique	Éléments d'infrastructure Liaisons entre équipements Infostructure, mise en relation d'objets informationnels

Les trois niveaux d'approches des plates-formes, en tant que services de réseau

Devant la difficulté de définir globalement la notion de plate-forme, les concepts et méthodes de l'analyse sociotechnique peuvent fournir des éléments de réponse, certes partiels. Pour Patrice Flichy, un objet technique peut notamment se définir par la description de ses fonctionnalités (son « cadre fonctionnel »), en vue d'analyser les relations entre ces fonctionnalités et les usages prescrits, possibles et/ou effectifs.

Dans un premier temps, nonobstant les importantes différences entre les types rencontrés, on pourra considérer qu'une plate-forme est un ensemble de services et ressources numériques, accessible de façon unique par identifiant/mot de passe et dont la présentation et l'organisation varie en fonction du profil d'utilisateur attribué à l'utilisateur.

Services intégrés ou reliés ?

La plate-forme, au-delà de la diversité des objets que le terme recouvre, permet d'accéder à un ensemble de services et de ressources qui lui sont soit intégrés soit reliés. C'est donc avant tout un facteur d'intégration, davantage qu'une plate-forme fonctionnelle en elle-même. Ainsi, Corrélyce permet d'accéder aux services d'informations d'encyclopédies ou de services d'archives, à des services de e-learning, etc. ; IACA permet d'accéder à un ensemble de fonctions de gestion des documents personnels ou de travaux de groupe, de suivi des activités, de circulation de documents au sein des structures de l'organisation pédagogique (l'établissement, la classe, le groupe, etc.) ; les ENT fédèrent un ensemble de services dédiés aux usages personnels et collectifs, à la vie scolaire et à l'accès aux ressources ; et cette liste pourrait se poursuivre encore.

La plate-forme est donc avant tout un objet fédérateur de services, mais ceux-ci peuvent s'organiser selon deux modalités, éventuellement complémentaires. Soit ces services lui sont intégrés, comme des fonctions qui en deviennent des composantes propres, à part entière, soit elles lui sont simplement reliées, connectées, sans pour autant être intégrées. L'encyclopédie Universalis, par exemple, n'est en rien intégrée à Corrélyce, mais elle lui est simplement connectée ; le cahier de textes en ligne, en revanche, est le plus souvent intégré aux ENT, dans un ensemble difficilement dissociable. On rencontre ici deux modes d'intégration, horizontale et verticale, qui ne sont pas sans conséquence sur les usages. Dans le premier cas, il revient à l'utilisateur, voire au méta-utilisateur que constitue l'établissement, de constituer son propre environnement en utilisant les capacités de la plate-forme pour élaborer sa propre épure de services ; dans le second, elle est proposée *a priori*, la liberté de l'usager se limitant alors à adopter ou non les briques qui la composent.

Ces deux modalités conduisent naturellement à approcher la « valeur d'usage » de l'objet proposé comme plate-forme. Dès lors qu'il propose des services qui soit sont disponibles indépendamment, soit pourraient techniquement l'être, on doit se poser, sous une forme ou une autre, la question de son intérêt, de la valeur propre qu'il procure. Si l'expression de « valeur ajoutée » est trop économiquement connotée pour être réellement exploitable, la valeur d'usage, autre notion chère aux économistes, paraît plus pertinente. Elle tend à mesurer l'apport spécifique de l'objet, non pas dans les conditions d'une offre commerciale, mais bien d'un contexte réel d'usage. Et, s'agissant d'une composante de réseau qui connecte divers services, sa valeur d'usage ne peut être approchée que de façon différentielle, comme une manière d'appréhender ses apports spécifiques par rapport à ceux que présenterait la simple juxtaposition des services qu'elle propose. En un mot, et les exemples ne manquent pas, la plate-forme n'a de sens que si elle a une « valeur d'usage » supérieure à la somme de celles des services qu'elle connecte, si elle participe à la création ou la mise en évidence d'« externalités de réseau ».

Retour sur la notion de réseau

Ceci conduit à revenir sur la notion même de réseau. Si elle nous paraît aujourd'hui triviale, par la proximité d'objets techniques qui s'en sont approprié le nom, la notion même de réseau n'est pas si ancienne. Pierre Musso nous rappelle qu'elle est en particulier apparue au XIX^e siècle, non pas pour désigner des objets, techniques ou pas, mais comme support métaphorique de figures d'organisation, notamment de la société. C'est Saint-Simon, ingénieur hydraulicien venu secondairement à la politique, qui décrit les principes d'une société « en réseaux », en se fondant sur son expérience dans la conception et la gestion des canaux. Et il utilise pour cela une double métaphore qui fonde la dualité de la notion de réseau : celle du tissage d'une part, qui induit la règle par la régularité de la trame et de la

chaîne, ainsi que la possibilité d'une extension réglée à peu près sans limite ; mais celle aussi de l'interrégulation des systèmes qui régissent le corps humain (système nerveux, système veineux, système sympathique, etc.), dont on commence à ce moment-là à décrire le fonctionnement dans des logiques que l'on qualifierait aujourd'hui de complexité (au sens d'Edgar Morin) ou de systémique. Régularité de la trame et de la chaîne d'un côté, régulation systémique de l'autre, la notion de réseau, jusques et y compris dans son acception technologique, relèvent de ces deux tendances, souvent antagonistes. C'est toute sa richesse, et sa difficulté d'approche.

Du point de vue de la conception du réseau, la plate-forme est moins un simple objet technique qu'un ensemble fonctionnel destiné à implémenter une figure d'organisation. De la logique de la règle, il tire sa capacité à être déployé dans un efficace et prévisible tissage de la trame et de la chaîne, et la métaphore du tissage fonctionne à plein jusque dans ses phases d'industrialisation, que l'on peut comparer au développement du métier à tisser de la révolution industrielle. Mais la logique de la régulation vient en souligner la complexité et la nécessité de la prudence. On notera toutefois que les discours qui en sous-tendent les déploiements associent rarement les deux approches, dans ce qui serait pourtant nécessaire pour des processus équilibrés, voire simplement pour la recherche d'une réelle efficience.

Quels objectifs sont assignés aux plates-formes ?

Si le déploiement des plates-formes se poursuit, et même s'affirme avec force dans le cas des ENT, il est sous-tendu par des objectifs qui se situent à des niveaux différents de l'organisation scolaire et sociale.

Procurer une facilité d'accès aux services

Le premier objectif, largement le plus revendiqué, est de procurer une facilité d'accès aux services pour les usagers, dans l'objectif notamment de développer chez eux le recours au numérique. On se situe ici dans une approche classique de la conduite du changement, qui vient présenter les objets innovants aux usagers potentiels au sein de leur environnement de travail quotidien, parés de leurs plus beaux atours. Et cette démarche s'assortit, au moins dans certains cas, d'une réflexion de nature ergonomique, appuyée sur l'analyse de l'acceptabilité des objets soumis. On notera que ces réflexions et approches se situent dans les processus industriels dans ce que l'on pourrait désigner par l'« avant vente », c'est-à-dire une phase où l'objet est conçu, voire construit, et où on recherche la meilleure approche pour convaincre l'utilisateur de son intérêt.

Fédérer les services

Mais ce premier objectif s'assortit d'une autre conception, celle de la fédération, ou de l'intégration, des services. Fédérer les services, c'est les organiser et les présenter comme un ensemble cohérent, un ensemble dont la cohérence même contribue à développer la valeur. L'association d'une encyclopédie et de bases d'archives de presse permet des croisements féconds que la plate-forme peut favoriser et faciliter ; l'articulation d'un cahier de textes avec l'emploi du temps permet de disposer en temps réel d'une représentation bien plus efficace du fonctionnement de l'école, etc. On trouvera dans ce registre de nombreux exemples d'associations fécondes de services connexes destinés aux utilisateurs, mais aussi la capacité de structurer des services d'arrière-plan (*back office*) qui pourront être partagés par les fonctions proposées aux utilisateurs : espaces de stockages personnels ou collectifs, annuaires, services de recherche, etc. sont autant de fonctions appelées à migrer des services orientés utilisateurs finaux vers des couches plus profondes permettant de les partager. Mais, toute médaille a son revers, cette conception d'un *back office* transversal s'appuie sur une modélisation de l'école et de son fonctionnement ; repoussée dans l'implicite de l'arrière du bureau, pensée davantage par des acteurs macro-structurels que par les usagers eux-mêmes, imposant ses principes à tous les services qui l'exploitent, cette modélisation structure, mais elle impose aussi, sans que les usagers en aient toujours une

conscience explicite. Ne faut-il pas chercher là aussi une des raisons de la méfiance et de la résistance au changement souvent rencontrée ?

Élaborer une représentation cohérente d'un « environnement métier »

Faciliter l'accès et fédérer les services, c'est aussi en élaborer une représentation cohérente, concevoir une forme d' « environnement métier » destiné à apporter à chacun les services qui lui sont utiles quotidiennement pour exercer ses fonctions. La plate-forme, on l'a vu, est un objet virtuel qui a de fait peu ou pas d'existence physique, mais peu ou pas non plus d'existence technique propre dans la mesure où elle se contente d'intégrer ou de relier des services préexistants. Elle est toutefois à même d'apporter une représentation cohérente des services proposés, à même d'en favoriser l'accès pour les usagers. Si cette représentation est souvent largement métaphorique, elle relève en ce sens de la logique des interfaces, que Pierre Levy décrit comme des métaphores s'englobant successivement et constituant à chaque fois une forme de machine virtuelle de plus en plus élaborée, incorporant les niveaux inférieurs. À terme, *l'usabilité* de la machine obtenue, son acceptabilité au sens des travaux de l'ergonomie cognitive relève à la fois de son épure fonctionnelle et de la métaphore constitutive de son interface, la première devant être adaptée aux « fonctions métiers » et la seconde à la représentation psychologique qu'en ont les usagers potentiels.

Mettre en cohérence des services proposés

Mais au-delà de cette cohérence de la présentation, la plate-forme conduit aussi à une mise en cohérence davantage technique des services proposés. Par exemple, le choix d'installer une plate-forme de type web induit de n'y relier que des services analogues, ce qui produit une forme de mise en cohérence de ses composants. Mais cette mise en cohérence peut aller bien au-delà de ce simple aspect, dès lors que les services doivent partager des « *fonctions support* » intégrées au socle de la plate-forme. L'exploitation d'un système unique d'authentification impose de partager un annuaire, de fait standardisé ; le recours à des catalogues et bases de données standardise les formats qui définissent l'infrastructure ; le recours à des espaces partagés suppose des choix technologiques cohérents en matière d'accès aux fichiers, mais aussi d'outils logiciels de traitement, etc.

Objectifs de nature fonctionnelle donc, pour favoriser l'usage (faciliter et fédérer) ; objectifs de mise en cohérence conceptuelle mais aussi technique.

Créer un « objet plate-forme » visible

Mais à côté de ces objectifs « orientés usagers », visant globalement à favoriser l'usage par l'élaboration de représentations adaptées, on peut identifier d'autres catégories d'objectifs, davantage liés à des questions d'organisation, voire de stratégies d'évolution des organisations. La création d'un « objet plate-forme », ou du moins sa formalisation au travers d'un nom, d'un site web, d'une identification graphique, etc. contribue évidemment aux objectifs de mise en cohérence et de meilleure élaboration des représentations ; mais il permet aussi de constituer un « objet com » qui donne de la consistance et une certaine réalité à la politique suivie. Le réseau est, par nature, un objet peu visible pour les usagers, et encore moins pour les électeurs ; et il est d'autant plus transparent qu'il est performant et fiable. L'institution d'une plate-forme lui attribue une marque, une identification, une lisibilité qui permet de mettre en évidence les résultats de la politique conduite.

Plusieurs catégories d'objectifs, donc, de nature fonctionnelle, technologique et stratégique, avec progressivement une montée en charge des derniers aspects au fur et à mesure de la complexification des outils et techniques mobilisés. Les plates-formes deviennent des objets techniques complexes, et cette complexité les éloigne de l'horizon opérationnel de leurs usagers ; et la dynamique de prise en charge par les collectivités, dans le cadre de sous-traitance et d'achats publics, contribue aussi à affirmer une séparation du travail qui éloigne encore l'utilisateur du dispositif.

Médiations

In fine, les plates-formes organisent des services pour les présenter aux utilisateurs. Oui ? Peut-être. Mais est-ce si certain ? *In fine* suppose que c'est la finalité ultime de la conception et de la mise en œuvre des plates-formes, alors que l'on a vu que d'autres objectifs viennent bousculer celui-ci, jusqu'à peut-être lui ravir la première place.

Mais, si on fait abstraction de ces questions macro-organisationnelles pour se focaliser sur l'individu-usager, l'objectif final est de développer l'usage des services. La plate-forme est une composante de la mise en réseau entre usager, services et contenus, un agent qui assure une réticulation entre acteurs techniques, logiques et humains. De ce point de vue, la plate-forme produit une médiation, au sens d'une mise en relation, entre acteurs, services et contenus. C'est un objet de médiations multiples, notamment techniques, documentaires et organisationnelles.

Du point de vue technique, elle assure une couche fonctionnelle qui permet d'accéder à des contenus, nécessitant pour être produits à l'usager des traitements répartis entre serveurs et postes clients, notamment pour identifier les données recherchées, les rapatrier et les mettre en forme selon la machine de l'usager et ses *desiderata*.

Du point de vue documentaire, la plate-forme organise la visibilité des services au sein de menus, ou de catalogues, permettant à l'usager de les identifier et d'y accéder, y compris s'il n'en connaît pas l'existence.

Au plan organisationnel enfin, la plate-forme confère des droits d'accès et d'usages en fonction de profils, ce qui induit une modélisation, plus ou moins explicite, de l'école en tant qu'organisation.

L'authentification unique

Les dispositifs d'authentification unique, autrement dit SSO pour *single sign on*, sont au cœur de la constitution de plates-formes, qui soumettent l'accès aux services qu'elles relient à l'attribution de droits, individuels ou de groupe.

Au-delà de la facilité technique, largement mise en avant, qui présente comme essentiel de ne pas avoir à se ré-authentifier plusieurs fois pour accéder à plusieurs services, le SSO apporte une unité. Il organise les accès et les droits en permettant de conserver les éléments nominatifs dans la confidentialité du cercle de la seule plate-forme. Modélisant une organisation de la responsabilité, il contribue à créer une forme de cercle de confiance, indispensable non seulement pour fiabiliser les exploitations au sein de l'établissement, mais aussi pour sécuriser l'usage des ressources, en particulier à caractère éditorial.

Pour ce faire, il s'appuie sur un système d'information sous-jacent, utilisant la technologie spécifique des annuaires et l'organisation des données préconisée par le SDET¹. De la première il tire une fiabilité et une rapidité d'accès indispensables au fonctionnement, et de la seconde la capacité de se placer, à moindre effort, en phase avec la réglementation et les organisations en vigueur.

Le SSO est donc bien un agent de réseau, qui organise une médiation entre un usager et des services, selon un schéma d'organisation. Toutefois, au-delà de leur réalisation technique et de leur trivialité apparente, les implémentations de SSO butent sur un ensemble de problèmes. Si l'accès aux services d'une plate-forme peut s'appuyer sur son SSO pour éviter de se ré-authentifier au niveau du service sollicité, on ne se situe ici qu'au

¹ SDET : Schéma directeur des espaces numériques de travail,
<http://www.educnet.education.fr/services/ent/sdet>

bout de la chaîne. Avant d'accéder au SSO, il faudra disposer des identifiants du poste de travail ; si l'établissement ne dispose pas d'une interface intégrée de gestion du réseau local, il faudra aussi disposer des identifiants d'accès au réseau ; et peut-être encore à ceux de la plate-forme de *middleware*² qui permet d'accéder aux réseaux externes et à Internet. L'authentification unique sur toute la chaîne à partir du poste de l'utilisateur dans l'établissement reste un mythe à ce jour non réalisée.

Reste alors la solution palliative qui consiste à assurer une synchronisation et/ou une propagation des identifiants, pauvre rustine qui affaiblit la sécurité et est contraire aux principes du SSO.

Un SSO généralisé ne serait toutefois pas hors de portée technique, dès lors que l'on accepterait la possibilité de recourir à une forme d'autorité de certification externe qui garantirait tous les accès. Mais cette possibilité est difficilement conciliable à ce jour avec les contraintes de la protection des droits des personnes - notamment des mineurs - sans aborder même les questions de partage de leadership et de responsabilité sur les réseaux entre l'État, les collectivités et l'établissement.

Au final, les SSO actuels présentent des limites lourdes et constituent davantage un argument de vente qu'une forme essentielle de médiation.

La médiation documentaire

Évidemment essentielle pour l'accès aux ressources éponymes, la médiation documentaire revêt aussi un caractère particulier pour l'accès à l'ensemble des services présentés par les plates-formes, quelles que soient leur nature. En effet, dès lors que le rôle de la plate-forme est d'assurer un relais vers des services, c'est bien la diversité même de ces services qui en constitue la richesse. Et la médiation vers eux s'appuie sur une fonction de présentation, qui suppose d'adopter des modes de description.

La plate-forme présente une offre de services, incluant l'accès à des contenus documentaires, à des informations de tous secteurs (pédagogie, vie scolaire et sociale, travaux personnels et de groupes, etc.), ainsi qu'à divers services permettant leur création, leur gestion, leur partage. Cette fonction de présentation suppose une forme de « mise à plat » de l'offre, permettant à l'utilisateur d'effectuer ses choix dans les meilleures conditions d'information.

Cette mise à plat peut toutefois revêtir des formes différentes, en fonction d'une part de la nature des services concernés, mais aussi de la stratégie de médiation appliquée à la plate-forme. Dans les formes les plus traditionnelles, la présentation de l'offre se fait au travers de sortes de « menus », c'est-à-dire de liste de services, accessibles généralement aujourd'hui en hypertexte. Il s'agit là de formes anciennes, que l'on connaissait déjà en informatique pédagogique au temps du plan IPT³ et des premiers réseaux locaux, même si les formes en étaient alors exclusivement textuelles. On les rencontre aujourd'hui, notamment dans les ENT, sous les allures modernes des menus des interfaces graphiques, avec des « boutons » généralement disposés en bandeau en haut et à gauche de l'écran. Les études d'ergonomie et de sémiologie des interfaces graphiques se sont largement intéressées à ces dispositions, qui privilégient des formes d'attractivité pour l'utilisateur à des fonctions de véritable mise à plat (disposition des boutons, couleurs, ordre, etc.). Qu'en dire à ce stade, sinon qu'il y a rarement un véritable travail d'ergonomie, et que les « petites tactiques » déployées pour séduire l'utilisateur atteignent rarement leur objectif, quand elles ne génèrent pas des effets inattendus, voire non désirés ?

² *Middleware* : composant logiciel qui crée un réseau d'échanges d'informations entre différentes applications. Le *middleware* garantit une indépendance avec les infrastructures reliées.

³ IPT : Informatique Pour Tous, plan initié en 1982 par le Premier ministre L. Fabius, fondé sur les matériels nanoréseaux.

Au-delà même de ces conceptions, on rencontre des « unes » de plates-formes qui relèvent davantage de présentation d'affiches. Si les menus sont bien présents, notamment dans les zones haute et gauche de l'écran, l'essentiel de la page vise à présenter quelques zones ou titres majeurs, destinés à développer une attractivité pour l'utilisateur. Lesite.tv est une bonne illustration de cette méthode, avec une « une » mensuelle qui place un coup de projecteur sur des thèmes ou productions. Il s'agit là d'une technique journalistique, qui associe à la plate-forme une fonction de site d'information / promotion ; et cette conception s'appuie nécessairement sur une approche éditoriale. On soulignera que, si l'essentiel des plates-formes permet cette logique de « une », les modes de gestion associés en sont à la fois divers et révélateurs d'éléments de définition fonctionnels et stratégiques. Dès lors que les initiateurs de la plate-forme mettent en avant des nouveautés et des priorités, ils se placent dans une perspective éditoriale d'animation et de valorisation. Et ces choix éditoriaux posent la question de la légitimité des acteurs impliqués pour faire ces choix, au regard de la définition de la plate-forme elle-même. On soulignera d'ailleurs que si la plupart des ENT offrent cette fonction de « une », ils proposent généralement aux établissements de se l'approprier comme un moyen de conduire leurs propres projets. Les canaux spécifiques d'information, qu'ils viennent de l'institution, de la collectivité ou d'autres intervenants, peuvent être présents, mais ils doivent être clairement identifiés et leur présence ne doit en rien contraindre le choix.

À côté des formes qualifiées de « menu » et d'« affiche », on trouve aussi la logique du catalogue. On se situe ici dans une démarche et une perspective documentaire (il ne s'agit pas d'un catalogue au sens commercial), avec des descriptions standardisées, des fonctions de recherche, etc. Le catalogue n'est sans doute pas la forme la plus conviviale ou ludique, à l'heure où l'image si possible animée emplit nos écrans, mais c'est en revanche la plus neutre et égalitaire, celle qui renvoie le mieux le choix à l'utilisateur. Au-delà de la manière dont il est présenté à l'écran, qui peut connaître de profondes évolutions en fonction du développement des maîtrises associées comme des effets de mode, il s'appuie sur une structuration d'arrière-plan qui en garantit la pérennité. Et, en la matière, on ne saurait trop recommander de suivre les normes édictées, ou, à défaut, les standards qui semblent s'imposer. D'une part, on constate que les élaborations spécifiques de structures de catalogage conduisent rapidement à des présentations peu adaptées, voire ringardes ; d'autre part, seul le respect des normes et l'interopérabilité associée permettront de fédérer des services entre plates-formes différentes, décuplant ainsi l'efficacité du concept.

Cette notion de catalogue standardisé/normalisé convient évidemment très largement aux plates-formes de ressources documentaires et informationnelles, le partage de fonctions de catalogage et d'indexation devenant une nécessité pour éviter la redondance de tâches fastidieuses et coûteuses. La normalisation de l'indexation et son unification, tant sur les plates-formes documentaires nationales ou internationales que sur les plates-formes locales (ENT ou spécifiques) est évidemment un impératif absolu pour garantir l'avenir. Mais cet impératif s'étend aussi aux services autres que l'accès aux documents édités ou publiés, dans la double perspective de l'urbanisation des systèmes d'information d'un côté et du développement des services personnels et sociaux issus du web 2.0 de l'autre.

Métaphore fonctionnelle et organisation sous jacente

Dispositif par nature virtuel, la plate-forme trouve une forme d'existence, voire de réalité, uniquement dans son interface. On sait que cette notion d'interface se déduit de la conception des ergonomes des fonctions d'interface entre l'homme et la machine, à ceci près que la machine que l'on exploite ici n'est en rien matérielle.

La conception d'une interface de service en réseau s'appuie dans tous les cas sur une métaphore, plus ou moins explicite, plus ou moins assumée. C'est déjà le cas quand on évoque le menu, l'affiche ou le catalogue, qui ne sont que des formes de présentation de

données structurées autrement au niveau du *back office*⁴, des formes qui tentent d'exploiter la connivence supposée des usagers avec ces représentations métaphoriques.

Cette notion de métaphore doit toutefois être appréhendée à au moins deux niveaux.

Au sens des travaux de Pierre Levy d'une part, les fonctionnalités elles-mêmes dont on dote l'interface constituent une forme de machine virtuelle, avec comme objectif de permettre à l'utilisateur d'en élaborer pour lui-même une représentation opératoire. Par exemple, les primitives de Windows pour lancer une application ou enregistrer une donnée telles qu'elles sont présentées à l'utilisateur sont fort éloignées de la réalité de la machine, avec la nécessité d'adresser une plage mémoire donnée, de composer une instruction pour le processeur, de déplacer la tête de lecture du disque sur la piste xx à l'adresse yy... Et la qualité de l'interface est de produire une machine virtuelle compréhensible, permettant aux usagers de commander les fonctions qui leur sont nécessaires, sans pour autant devoir intégrer l'ensemble de la complexité du fonctionnement.

Mais une autre dimension métaphorique s'est aussi installée, en particulier depuis le début des années quatre-vingt-dix et l'apparition du bureau du Macintosh. C'est dans ce second courant que s'inscrit la notion du « bureau virtuel » qui tend souvent à se confondre, *volens*, avec celle d'ENT. On notera d'ailleurs à ce propos que les modalités de fonctionnement de la métaphore varient fortement dans le temps : si l'assimilation des objets du Macintosh à ceux du bureau traditionnel (la corbeille, les dossiers...) fonctionnait à plein pour les premières générations d'utilisateurs, on se situe aujourd'hui à un autre niveau qui ne nécessite plus la mise en relation entre l'objet informatique et son cousin matériel. Les processus hypertextes/hypermédias, par exemple, fonctionnent de plus en plus sur des métaphores d'eux-mêmes (utilisation du soulignement dans des textes imprimés par exemple) que sur des assimilations à des notions de navigation.

Le bureau virtuel, donc, n'a plus rien d'un bureau. Enfin, au moins en France, puisque l'on apprécie toujours sous d'autres cieux (au Québec notamment) ces représentations métaphoriques illustrées, d'ailleurs prises au deuxième degré (l'image d'un tableau d'affichage pour les informations, d'un carnet de correspondance pour l'accès aux fonctions de vie scolaire, d'une étagère de livres pour les ressources documentaires, etc.). Pour nous, le bureau virtuel s'appuie avant tout sur une modélisation des « fonctions métiers » de chaque catégorie d'utilisateur, permettant à chacun d'accéder à un ensemble supposé cohérent des fonctionnalités qui lui sont nécessaires. Cette conception, si elle permet par exemple de développer des « tableaux de bord » particulièrement efficaces, se heurte toutefois à deux difficultés au moins.

Première difficulté, chaque usager n'est pas forcément parfaitement défini par la liste des profils préétablis. L'organisation de l'école est complexe, et les travaux d'élaboration des structures d'annuaires, pour ne citer que ceux-là, ont montré le caractère vain de vouloir réaliser des descriptions exhaustives. Certains usagers, en nombre aussi réduit que possible, n'entrent dans aucun des profils prédéfinis et disposent d'interfaces génériques, plus ou moins bien adaptées. Mais aussi, surtout, un très grand nombre d'utilisateurs s'intègrent dans plusieurs profils : le chef d'établissement est aussi parent d'élève, le professeur est à la fois enseignant, professeur principal, chargé d'un domaine du projet d'établissement, intervenant dans plusieurs établissements, etc. Et on se situe dès lors dans l'univers que nous connaissons tous, un univers dans lequel nous disposons de plusieurs bureaux virtuels, sans doute cohérents en eux-mêmes, mais qui nous obligent à une mécanique intellectuelle coûteuse et pas forcément efficace.

Deuxième difficulté, chaque bureau virtuel est une « vue » spécialisée sur l'organisation scolaire, adaptée à une fonction. Et il participe de fait à l'élaboration, pour chaque usager, d'une représentation de cette organisation. Pour autant, chacun n'a pas connaissance des bureaux virtuels « des autres », et sa perception de l'organisation scolaire s'en trouve

⁴ *Back office* : ensemble de logiciels et données assurant le fonctionnement d'arrière-plan d'une application.

déformée, parcellisée. Cette situation n'est certes pas nouvelle, chacun se construisant une vision de l'organisation à laquelle il appartient à partir de sa position propre. Mais elle est ici renforcée par la présence d'une modélisation sous-jacente, fortement implicite, qui grave en quelque sorte dans un bronze virtuel des modèles de partage du travail qu'il était sans doute plus facile de transgresser avant.

Et on touche là, sans doute, une difficulté majeure. Les plates-formes, intégrant les bureaux virtuels qui leur servent d'interfaces mais aussi les modalités qui servent à structurer leur *back office*, s'appuient sur une modélisation formelle de l'école et du fonctionnement scolaire. Et, là encore, on rencontre au moins deux catégories de questions.

D'abord, cette modélisation ne peut prétendre à une forme d'aboutissement ou d'excellence : comment prendre en compte, par exemple, le large fossé qui existe entre le prescrit et le réel dans les moindres recoins du fonctionnement du système ? Comment traiter les marges de manœuvre exploitées par les usagers dans les interstices de l'organisation pour en permettre le fonctionnement quotidien ? Comment piloter les formes de ré-ingénierie du système qu'induit sa structuration sous des systèmes d'information globaux et leurs formes d'urbanisation ?

Ensuite, cette modélisation est présente dans les systèmes techniques des plates-formes sous des formes avant tout implicites, non produites et non explicitées à l'utilisateur. Le système technique que constitue la plate-forme est donc investi de composantes incorporées, par opposition aux composantes explicitées qui permettent une appropriation plus aisée des objets et une meilleure participation aux processus d'innovation. Ces conceptions de composantes/savoirs incorporés ou explicités sont notamment développées par Michel Calon, un sociologue de l'innovation qui a participé à l'élaboration de la théorie de l'acteur réseau. La dynamique liée aux composantes incorporées est un facteur d'éloignement entre les acteurs et leurs fonctions au sein du système qui ne favorise pas l'appropriation de l'innovation, mais au contraire son rejet. Les controverses nécessaires à la constitution et au fonctionnement de l'acteur réseau ne s'établissent pas sur un objet partagé, mais au contraire sur un objet clivé, et elles ont de ce fait peu de chances d'aboutir à un véritable alignement, susceptible de servir de support à une nouvelle phase d'innovation.

Questions sur les plates-formes et outils d'investigations

La multiplication des plates-formes comme les potentialités qu'elles portent ne sauraient en cacher les risques et les difficultés. On pourra notamment s'intéresser aux changements observés au regard des changements attendus, non seulement au plan fonctionnel mais aussi du point de vue de l'organisation et de son évolution ; on pourra s'interroger aussi sur les conditions de la banalisation (plus que de la généralisation) de leur usage, ainsi que de leur capacité à promouvoir les « usages fils », c'est-à-dire ceux des services qu'elles relaient ; et de ce fait sur la nécessité de leur pérennisation dès lors que les usages fils s'établissent.

Autres catégories de préoccupations, davantage fonctionnelles, la réflexion sur les types d'accompagnement qui sont nécessaires pour en favoriser l'appropriation. Formation, accompagnement, assistance, rôle et place des usagers dans la conception et l'évolution des systèmes, espace de liberté dévolu aux organisations propres des établissements. Si la conduite du changement est souvent évoquée par les maîtrises d'ouvrage, quelle réalité cela recouvre-t-il sur le terrain ?

Le premier constat que l'on peut faire, c'est que les outils d'investigation et d'analyse restent rares, voire inexistants, pour piloter l'action, et on se trouve de ce fait le plus souvent réduits à se fier à ses intuitions et les impressions. Situation peu confortable, évidemment, mais situation surtout qui ne conduit pas à l'élaboration d'une réelle ingénierie qui serait pourtant indispensable compte tenu du caractère industriel des déploiements conduits ou envisagés.

L'analyse réticulaire d'usage, un outil d'investigation et d'analyse

À l'occasion de travaux de recherche sur les réseaux numériques éducatifs et donc les plates-formes associées, j'ai été confronté à l'absence d'outils d'investigation et d'analyse sur ces sujets. J'ai donc été amené à développer un modèle d'analyse que j'ai exploité dans mes travaux personnels de recherche, mais aussi dans des travaux d'observation et d'expertise conduits par l'ORME.

L'analyse réticulaire d'usage, dont les principes ont été publiés dans la revue *Distances et Savoirs*, s'intéresse à la capacité de composantes des réseaux numériques éducatifs, par exemple une plate-forme, à développer une ou des dimensions réticulaires entre des « acteurs humains et non humains » (selon une conception largement utilisée par la théorie de l'acteur réseau), dans quatre domaines principaux : la pédagogie, la vie scolaire et sociale, la documentation et l'administration/gestion.

Chacun de ces domaines doit être appréhendé dans un sens large, afin de favoriser la prise en compte des mises en relations les plus fines et les plus ténues. La pédagogie inclut toutes les relations entre acteurs, ressources et systèmes permettant de créer ou de favoriser des situations d'apprentissages ; la vie scolaire et sociale est appréhendée au sens de la « vie de l'élève et de l'établissement » au sens du rapport de René Blanchet (1998) ; la documentation recouvre toutes les fonctions de recherche, d'accès, d'exploitation et de production d'information et de documents, au sens de la déclaration de Prague (Unesco) qui établit l'*information literacy*⁵ comme une priorité éducative majeure ; l'administration et la gestion recouvre toutes les fonctions qui régissent le pilotage et le fonctionnement de l'établissement et de ses acteurs.

⁵ *Information literacy* : notion recouvrant les compétences informationnelles et la culture d'information. D'après la commission de terminologie, en français « littérisme ».

Ces quatre domaines, dont le choix n'est pas dénué d'un certain arbitraire, sont investis par divers acteurs « humains et non humains », parmi lesquels cinq ont été particulièrement identifiés. *L'individu*, d'abord, dans sa dimension et sa diversité d'usager ; il recouvre l'ensemble des acteurs humains concernés, dans toute la diversité que recouvre la notion de communauté éducative. *L'établissement* ensuite, première personne morale à servir de cadre d'exercice aux acteurs, mais également point d'application de la politique éducative de la nation, investi pour cela notamment de principes d'autonomie. *L'institution* (Éducation nationale et la collectivité de rattachement) sont les autres personnes morales, qui interviennent ici comme les macro-acteurs du pilotage et de la stratégie. Et viennent ensuite deux acteurs sans doute plus surprenants, mais dont la présence s'affirme avec force dans les processus et leur structuration : *l'économie* et l'univers des ressources et contenus. L'économie, d'abord, recouvre toutes les dimensions de relations et régulations économiques qui interviennent dans le fonctionnement éducatif. *Les ressources et contenus* ensuite, en ce qu'ils sont en quelque sorte la matière première de la connaissance, un matériau essentiel pour les acteurs éducatifs.

Si ces choix peuvent paraître arbitraires (ils le sont), ils ont été faits pour permettre de conduire une analyse et ont, je crois, démontré leur efficacité pour ce faire. Pour autant, ils ne sont pas immuables et ceux qui le souhaitent pourront se forger, à partir de l'analyse réticulaire d'usage rapidement exposée ici, leurs propres outils d'investigation et de mesure, en fonction de la focalisation qu'ils auront choisie.

Pour chacun des croisements domaine/acteur, une échelle de cinq « valeurs » a été fixée, illustrant le comportement constaté :

- 0 - L'absence de prise en compte
- 1 - La manifestation d'intérêt
- 2 - La mise en action
- 3 - L'affirmation d'une priorité
- 4 - L'élaboration de nouvelles structurations, la réorganisation des modes d'intervention
- 5 - La traduction

Si les valeurs de 0 à 4 peuvent sans doute se passer d'explications supplémentaires, la notion de « traduction » nécessite sans doute un petit développement. Il s'agit à nouveau d'une référence à la théorie de l'acteur réseau, dite encore « sociologie de la traduction ». Au sens de cette théorie, portée en particulier par Bruno Latour, Michel Calon et Madeleine Akrich, tous trois membres du laboratoire de sociologie de l'innovation de l'école des Mines de Paris, le processus d'innovation technologique est portée par la constitution d'un acteur réseau, au sein duquel chacun se livre à une activité de « traduction » pour adapter, intégrer, s'approprier un objet technique, et c'est cette dynamique propre qui constitue le processus d'innovation. Bien entendu, ces quelques mots ne sauraient suffire à expliquer une théorie aussi complexe que convaincante, et rien ne saurait remplacer la lecture, par exemple, de ces textes fondateurs, récemment regroupés dans un ouvrage. Pour l'illustrer autrement, et le contextualiser davantage à la réalité du monde scolaire, les innovations technologiques liées aux TICE en général, aux réseaux et plates-formes en particulier, sont le plus souvent issues d'autres mondes professionnels (la bureautique, l'industrie, la communication, les télécoms...) ; le processus d'innovation réside avant tout dans la transposition au monde scolaire et aux traductions indispensables, qui ne sont portées que par une minorité d'acteurs fortement impliqués.

Cette structuration entre domaines, acteurs et nature d'implication conduit à élaborer une forme de grille matricielle, que l'on pourra s'attacher à remplir.

Usages	Pédagogie	Vie scolaire et sociale	Documentation	Administration Gestion
L'individu				
L'établissement				
L'institution				
La collectivité				
L'économique				
Ressources et contenus				

Analyse réticulaire : la grille d'analyse

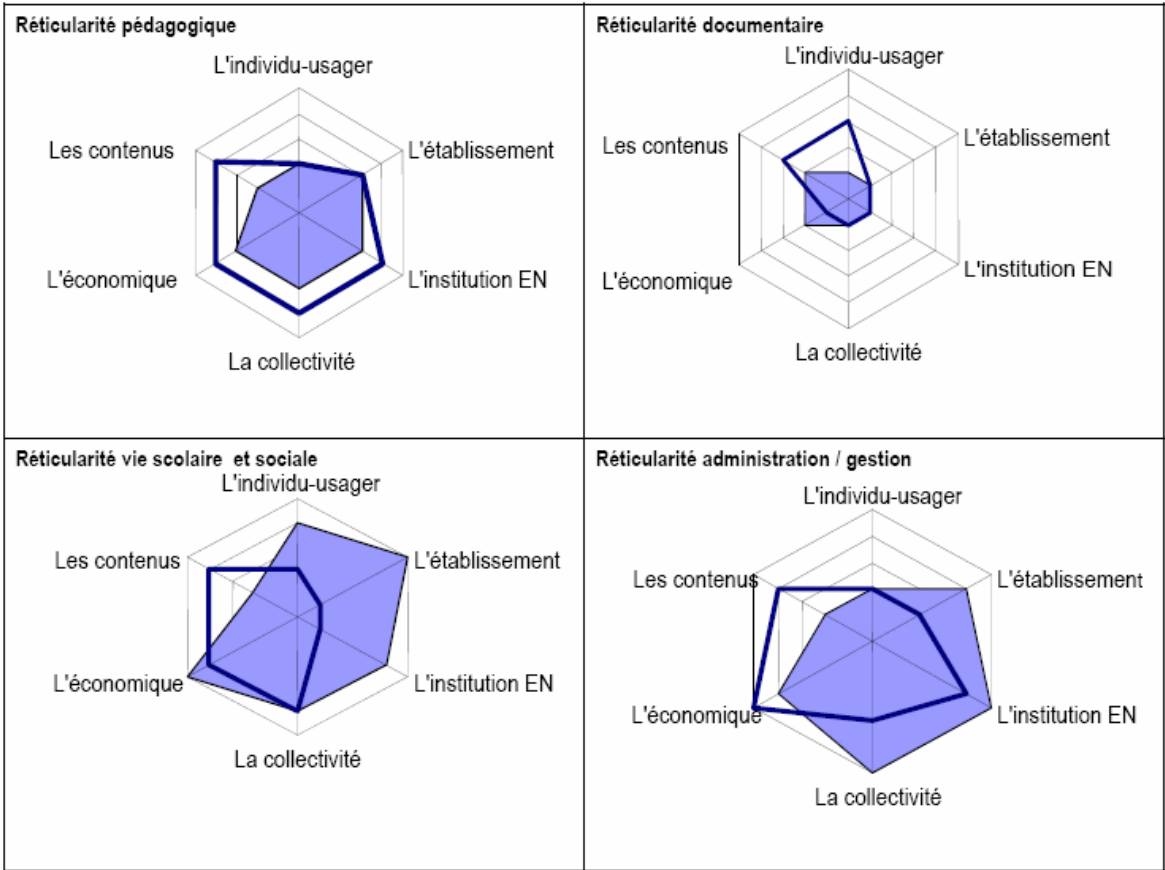
La richesse vient ici avant tout de la discussion qui permet de s'accorder sur une valeur, et donc de se forger peu à peu une représentation partagée de l'objet analysé. Chaque « nœud » est apprécié en fonction du projet conduit, non pas pour constituer un alignement sous la forme d'un consensus global, mais au contraire pour identifier les points de controverses, méritant une attention particulière en terme de réflexion et d'élaboration de conceptions partagées.

Bien entendu, les valeurs attribuées sont une traduction arbitraire d'une appréciation qualitative, à l'évidence soumise à de fortes variations de nature subjective. Davantage que pour approcher un dispositif isolé, l'analyse réticulaire d'usage trouve un intérêt particulier pour conduire des comparaisons entre des solutions, ou entre deux générations d'un développement. L'exemple ci-dessous illustre une réflexion conduite avec des acteurs d'établissement dans le cadre d'un projet ENT, avec comme existant un usage affirmé de ressources éditoriales en ligne (dans le cadre de l'opération nationale ENS⁶). Les participants ont tenté d'évaluer la réticularité de leur dispositif existant d'une part et celle qu'ils appréhendaient de l'ENT proposé d'autre part, en vue d'en piloter à l'échelle de l'établissement la meilleure exploitation possible.

Les résultats en sont alors repris sous la forme de diagrammes « radar », permettant de représenter au mieux les approches. Dans ce schéma, les zones délimitées par le trait sombre représentent les services de contenus d'ENS, alors que la zone colorée représente l'ENT.

Ce n'est évidemment pas là le livrable visé par l'analyse, mais simplement un moyen et une étape pour se forger une représentation commune et apprécier les conditions qui seront à même de favoriser l'usage. Ou pas.

⁶ ENS : Espace numérique des savoirs. Expérimentation engagée en 2003 par le MEN, visant à fournir des ressources numériques en ligne à un ensemble d'établissements scolaires.



Représentations graphiques comparatives de l'analyse réticulaire

Éléments bibliographiques

Les approches développées dans ce document s'inspirent et s'appuient sur des travaux théoriques et études qu'il serait trop long de présenter ici de façon détaillée. On se bornera donc à citer quelques points de repère bibliographiques, selon les différents axes d'approche proposés.

Technologie et éducation

Il y a déjà près de 30 ans (1982), Guy Berger, Henri Dieuzeide et quelques autres ont mis en place les fondamentaux de la réflexion sur l'introduction des TIC dans l'éducation, et ce dans une forme que l'évolution des technologies n'a pas démentie à ce jour.

Au début des années 2000, dans le cadre du Plan d'Action gouvernemental pour la société de l'information (1998 - 2003), la Maison des Sciences de l'Homme (Paris) a piloté le PNER (Programme pour la numérisation dans l'enseignement supérieur et la recherche), au sein duquel Claire Beslile, Joelle Le Marec, Dominique Liautard et quelques autres ont conduit un volet sur les « Méthodes et outils pour l'observation et l'analyse des usages ». Bien que focalisée sur l'enseignement supérieur, cette étude apporte nombre d'éléments exploitables dans le domaine scolaire. En 2005 enfin, Pierre Moeglin publie une étude sur les outils et médias éducatifs, largement appuyée sur des références historiques d'une rare richesse.

- BERGER Guy, (1982), « Technologie et behaviorisme, une rencontre essentielle et malencontreuse », in Actes du colloque Les formes médiatisées de la communication éducative, Saint-Cloud : École normale supérieure de Saint-Cloud, p. 94-105.
- DIEUZEIDE Henri, (1982), « Marchands et prophètes en technologie de l'éducation », in Actes du colloque Les formes médiatisées de la communication éducative, Saint-Cloud : École normale supérieure de Saint-Cloud, p.78-82.
- MœGLIN Pierre, (2005), Outils et médias éducatifs – Une approche communicationnelle, Grenoble : PUG (col. Communication, médias et société), 296 p.
- PNER, (2002), « La question des usages », in Programme de numérisation pour l'enseignement et la recherche - Synthèse des travaux janvier 1999 - septembre 2002, Paris : Maison des sciences de l'homme, p. 151-187.

Adoption, acceptabilité des objets techniques

Les notions d'acceptabilité et d'adoption des objets techniques sont traitées par Yves Ardourel à propos des dispositifs de formation exploités dans l'enseignement supérieur. Eric Auziol nous propose quant à lui l'analyse intentionnelle, qui peut être exploitée comme instrument d'analyse des médias éducatifs. André Tricot enfin, de son point de vue d'ergonome, ouvre le champ de la réflexion entre utilité, utilisabilité et acceptabilité, dans une approche proche d'une autre réflexion largement abordée par l'ORME : utilisation, usage, pratique.

- ARDOUREL Yves, (2002), « Plates-formes pour la formation. Introduction de la notion d'acceptabilité », in Actes des Journées de la SFSIC - Recherches en information et communication et leurs perspectives, Paris : SFSIC.
- AUZIOL Éric, (2000), « L'analyse intentionnelle des médias éducatifs », in Mélanges - les cahiers de Nîmes, 13 p.
- TRICOT André et al., (2003), « Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH », in Desmoulins, C., Marquet, P.,

Bouhineau, D. (Sous la dir.), Environnements informatiques pour l'apprentissage humain (en ligne) - <http://archive-edutice.ccsd.cnrs.fr/edutice-00000154> (document consulté le 15 septembre 2005), Strasbourg : ATIEF ; INRP, p. 391-402.

Diffusion des technologies

Pour aborder sommairement les grandes théories de la diffusion des technologies, quelques références historiques s'imposent.

Dans le milieu du XXe siècle, Everett Rogers développe le diffusionnisme, qui se fonde sur le modèle de la contagion biologique, de la tâche d'huile. C'est le constat de l'adoption davantage que son explicitation. Cette approche est complétée par le courant de l'ethnométhodologie (Louis Quéré), qui s'intéresse davantage à l'usager au lieu de se focaliser sur l'objet technique. Dans cette filiation, Jacques Pérrault développe la notion d'usage et d'appropriation, en mettant en avant les dynamiques de contournement / détournement.

Patrice Flichy apporte une dimension nouvelle avec l'analyse sociotechnique, aux termes de laquelle une innovation est aboutie si elle se présente comme un alliage entre cadre fonctionnel et cadre d'usage. Les principes de cette analyse sont à ce jour toujours fort utiles pour cerner un objet technique dans son contexte d'usage, et apprécier les conditions de son passage à un statut davantage technologique.

La théorie de l'acteur réseau (Latour, Callon, Akrich) vient parachever ces analyses en s'attachant à décrire l'innovation comme un réseau d'acteurs humains et non humains. Michel Callon précise l'analyse par le concept de réseau technico-économiques : il s'intéresse avant tout au jeu des acteurs. La théorie de l'acteur réseau reste très complexe et difficile à manier, mais elle permet d'aller au-delà des « simples » mentions de la complexité et d'un prétendu caractère systémique des phénomènes, qui apparaissent trop souvent comme un moyen somme toute facile de s'exonérer d'une réelle analyse.

Diffusionnisme

- ROGERS Everett, (1995), Diffusion of innovations, Glencoe : Free Press, 519 p.

Diffusion et usage : le rôle du détournement

- PERRIAULT Jacques, (1992), La logique de l'usage - Essai sur les machines à communiquer, Paris : Flammarion, 254 p.

Analyse sociotechnique

- FLICHY Patrice, (1995), L'innovation technique - récents développements en sciences sociales, Paris : La Découverte, 208 p.

Théorie de l'acteur réseau

- AKRICH Madeleine, CALLON Michel, LATOUR Bruno, (2006), Sociologie de la traduction : Textes fondateurs, Paris : Presse de l'école des Mines (col. Sciences sociales), 303 p.
- CALLON Michel, LATOUR Bruno, (1981), « Unscrewing the Big Leviathan - How Actors Macrostructure Reality and How Sociologists Help Them to Do So », in *Advances in social theory and methodology*, Londres : Routledge and Kegan Paul, p. 277-303.
- CALLON Michel, (1992), « Sociologie des sciences et économie du changement technique : l'irrésistible montée des réseaux technico-économiques », in *Ces réseaux que la raison ignore*, Paris : L'Harmattan (col. Logiques sociales), p. 53-78.
- LATOUR Bruno, (1992), *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris : La Découverte, (col. Textes à l'appui), 241 p.

Questions d'efficacité, industrialisation / innovation

Les questions d'efficacité des technologies sont au cœur des préoccupations du séminaire Industrialisation de la formation (SIF). Innovation, efficacité, industrialisation, professionnalisation, rationalisation.

- CHAPTAL Alain, (2003), L'efficacité des technologies éducatives dans l'enseignement scolaire : analyse critique des approches française et américaine, Paris : L'Harmattan (col. Savoir et formation), 384 p.
- FICHEZ Elisabeth, (2003), « L'innovation pédagogique au risque de l'industrialisation », in Les TIC au service des nouveaux dispositifs de formation, (col. Education permanente, N°152, 02/03/2003), Paris : Education permanente, 11 p.
- GADREY Jean, (1994), « La modernisation des services professionnels : Rationalisation industrielle ou rationalisation professionnelle ? », in Revue Française de Sociologie (N°35: 2, avril juin 1994).

Usages des TICE

De nombreuses références peuvent être citées dans ce domaine. L'ouvrage déjà ancien de Georges-Louis Baron et Éric Bruillard, l'informatique et ses usagers dans l'éducation, reste toutefois une référence dans le domaine, en posant les bases des réflexions et travaux conduits depuis.

En 2007, l'ORME et le CNDP ont produit un ouvrage sur la question des usages, en questionnant un large éventail d'universitaires sur leur vision à ce sujet. Et le résultat est à la hauteur des attentes, avec l'expression de doutes convergents, le démontage de quelques antennes qui portent les initiatives politiques depuis longtemps, et quelquefois les corrompent.

Dans la revue Distances et Savoirs, Pierre Moeglin nous a fait l'honneur d'une lecture critique, qui présente bien mieux que nous n'avons su le faire une synthèse de notre questionnement.

- BARON Georges-Louis, BRUILLARD Éric, (1996), L'informatique et ses usagers dans l'éducation. Paris : Presses Universitaires de France.
- PUIMATTO Gérard (coordonné par), (2007), Tice : l'usage en travaux, Chasseneuil du Poitou : CNDP (col. Les Dossiers de l'ingénierie éducative hors-série), 166 pages.
- MOEGLIN Pierre (2008), « Attention, travaux ! Retour sur la question des usages des Tice », in Distances et Savoirs N°6/2008, Paris : Hermès - Lavoisier, p.323-329.

Les réseaux, des objets à part entière

Le réseau est un objet complexe, qui mérite d'être abordé en tant que concept.

Parmi d'autres, Pierre Musso vient éclairer les concepts et conceptions des réseaux, et notamment leur capacité à irriguer et structurer la société, dans trois ouvrages parmi lesquels je ne saurais renoncer à aucun. Si le temps vous manque, la postérité paradoxale de Saint-Simon est sans doute le plus facile et le plus riche.

Sans les citer explicitement, je rappellerai néanmoins que la dynamique des autoroutes de l'information, dans le milieu des années quatre-vingt-dix, a donné lieu à une abondante production, avec notamment Bernard Miège ou Thierry Breton.

A propos de l'introduction des réseaux dans l'enseignement supérieur, Robert Marty et Jean Xech introduisent les notions de réticularité dans une trilogie instituée / institutionnalisée /

instituant, abordant les réseaux du point de vue de leurs synergies et leurs antagonismes avec l'organisation, concrétisée par l'organigramme et le sociogramme.

Je citerai aussi ma thèse de doctorat, qui porte exclusivement sur les réseaux numériques éducatifs, ainsi que celle de Stéphane Missonnier qui porte davantage sur le point de vue industriel de déploiement des ENT.

- MUSSO Pierre, (1998), Télécommunications et philosophie des réseaux - la postérité paradoxale de Saint-Simon, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 396 p.
- MUSSO Pierre, (2003), Critique des réseaux, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 375 p.
- MUSSO Pierre, (2003), Réseaux et société, Paris : PUF (col. La politique éclatée), 348 p.
- MARTY Robert, XECH Jean, (1997), « Vers un management assisté par le réseau », in Colloque EUNIS (1997, Grenoble), (en ligne) <http://www.eunis.org/html3/congres/EUNIS97/papers022808.html> (page consultée le 16 septembre 2005), Grenoble : EUNIS.
- PUIMATTO Gérard, (2007), Les réseaux numériques éducatifs, régulateurs, acteurs et vecteurs de l'évolution des pratiques et de l'organisation des établissements et de l'institution scolaires, Thèse de doctorat de l'université Paris XIII (2007, Saint-Denis), (en ligne) http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/09/55/87/PDF/These_GP_release_4.pdf (page consultée le 25 juin 2009).
- MISSONNIER Stéphanie, (2008), Comprendre pour aider. Analyse réticulaire de projets de mise en oeuvre d'une Technologie de l'Information: le cas des Espaces Numériques de Travail, Thèse de doctorat de l'université de Nice (2008, Sophia-Antipolis), (en ligne) http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/36/83/54/PDF/THESE_S._MISSONNIER.pdf (page consultée le 10 novembre 2009).

Ressources et plates-formes

Sans doute quelques-uns des seuls textes sur les plates-formes et les ressources numériques...

- BACHMAN Sophie, COUVELAIRE Bernard, VARROD Pierre, (2002), « L'espace numérique d'éducation : point de vue d'éditeurs partenaires », in Communautés et réseaux locaux, Paris : CNDP (col. Les Dossiers de l'ingénierie éducative, N°41), p. 72-76.
- GER 00JHK121D, (2002), Ingénierie de l'enseignement et de la formation ouverte et à distance, Montpellier : Groupe d'études et de recherches GER00JHK121D, 68p.
- GER 02A0110793, (2004), Utilisation des TIC pour une nouvelle ergonomie scolaire, Montpellier : Groupe d'études et de recherches GER00JHK121D, 109 p.
- PUIMATTO Gérard, (2006), « Online Services Providing Commercial Contents in Education. Which Digital Space for Mediatized Communication in School? », in "caught in the web or lost in the textbook?" / sous la dir. de Bruillard E., Aamotsbakken B., Knudsen S., Horsley M. (eds) (2006). STEF, IARTEM, IUFM de Basse-Normandie, Paris: Jouve, octobre 2006, 482 p. Actes du colloque de l'artem, Caen, 26-29 octobre 2005. p. 115-121.

Outils d'analyse

- PUIMATTO Gérard, (2005), « Réseaux numériques éducatifs : l'analyse réticulaire d'usage, instrument de conception et d'investigation », in Distances et Savoirs, n°12/2005, vol. 3. n°3-4/2005, p. 283-309. Poitiers : CNED.

Collection « Les Cahiers de l'Orme » - Millésime 2.10, n°1

Directeur de la publication : Jacques Papadopoulos

Responsable de collection : Isabelle Bréda

Publication septembre 2010

